Bureau de la sécurité des transports du Canada
Transportation Safety Board of Canada

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18P0042

URGENCE EN VOL EN RAISON DE LA PRÉSENCE DE FUMÉE DANS LE POSTE DE PILOTAGE ET LA CABINE

WestJet Encore Ltd.
Bombardier DHC-8-402, C-GJEN
Aéroport de Nanaimo (Colombie-Britannique)
20 mars 2018

À propos de l'enquête

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a mené une enquête d'une portée limitée sur cet événement pour recueillir des faits et promouvoir la sécurité des transports grâce à une sensibilisation accrue aux enjeux de sécurité potentiels. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Déroulement du vol

L'aéronef Bombardier DHC-8-402 (immatriculation C-GJEN, numéro de série 4536) de WestJet Encore Ltd. effectuait le vol 3161, selon les règles de vol aux instruments (IFR) de jour, de l'aéroport international de Vancouver (CYVR) (Colombie-Britannique) à l'aéroport de Nanaimo (CYCD) (Colombie-Britannique) avec 2 pilotes, 2 membres d'équipage de cabine et 56 passagers à bord. L'aéronef est parti de CYVR vers 12 h 19[1]. Le copilote agissait comme pilote aux commandes et le commandant de bord agissait comme pilote surveillant.

Vers 12 h 30, tandis que l'aéronef se trouvait à 2000 pieds au-dessus du niveau de la mer, dans des conditions météorologiques de vol à vue, en approche vers CYCD, l'équipage de conduite a remarqué de la fumée dans le poste de pilotage. Peu après, un agent de bord les a prévenus qu'il y avait de la fumée dans la cabine. L'équipage de conduite a immédiatement mis en œuvre les procédures en cas de feu ou de fumée dans le fuselage du Manuel de référence rapide (QRH) de la compagnie pour le DHC-8-400, notamment en mettant leur masque à oxygène, en signalant une situation d'urgence aux services de la circulation aérienne et en poursuivant l'approche vers CYCD.

[1] Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins 7 heures).

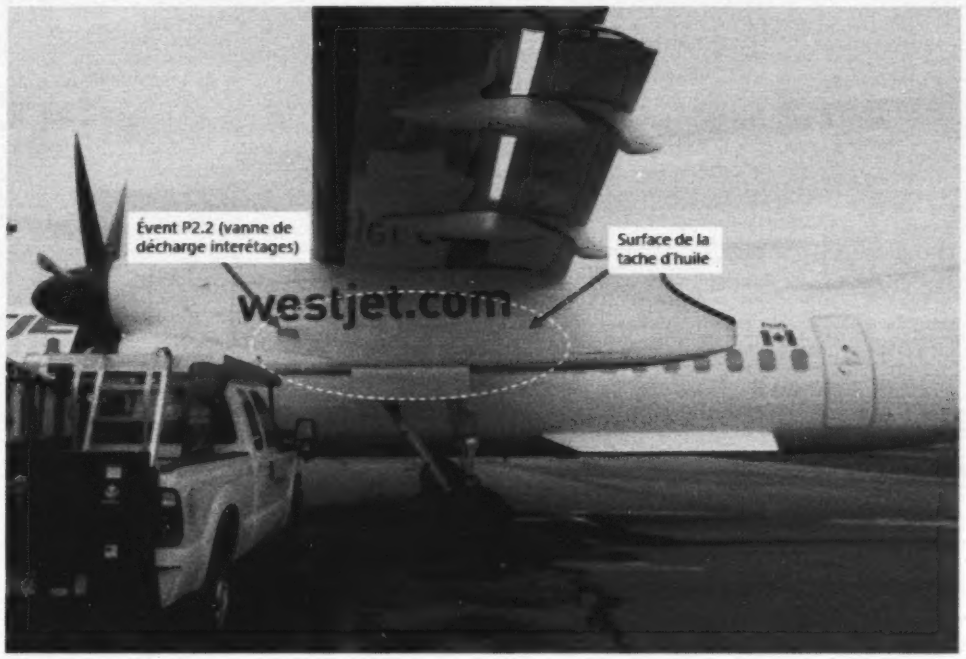
Canada

Vers 12 h 35, l'aéronef s'est posé sur la piste 16, puis s'est immobilisé sur la piste à côté de la voie de circulation B; des véhicules de secours au sol étaient déjà en place à proximité. De la fumée était visible à l'extérieur de l'aéronef, près du moteur gauche, mais elle s'est rapidement dissipée et il n'y avait aucun signe d'incendie. Le personnel au sol n'a pas utilisé d'agent extincteur sur les lieux.

Les passagers et l'équipage de cabine ont débarqué de l'aéronef pour la piste en 62 secondes. Les pilotes ont débarqué de l'avion peu après. On n'a signalé aucun blessé. La piste 16/34 a été fermée pendant 1 heure. Des membres du personnel de l'aéroport de Nanaimo et de WestJet ont escorté les passagers et les membres d'équipage jusqu'à l'aérogare, se sont assurés qu'il n'y avait pas de corps étrangers sur la piste et ont remorqué l'aéronef sur l'aire de trafic.

Il y avait une quantité considérable d'huile sur le côté extérieur de la nacelle moteur gauche, qui venait principalement de l'évent P2.2 (vanne de décharge interétages) du capot moteur (figure 1). On a également vu de l'huile dans la chambre de tranquillisation de l'entrée d'air du moteur et sur le capotage inférieur du moteur immédiatement au-dessus de l'entrée d'air.

Figure 1. Huile sur la nacelle moteur gauche



Enregistreur de conversations de poste de pilotage et enregistreur de données de vol

Comme l'exige la réglementation, l'aéronef était muni d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage et d'un enregistreur de données de vol, qui ont été déposés et envoyés au Laboratoire d'ingénierie du BST. Les données indiquaient que l'équipage n'avait reçu aucun avertissement ni alarme (autre que celle du détecteur de fumée des toilettes) avant ou après l'apparition de la fumée à l'intérieur de l'aéronef, et que les 2 moteurs semblaient avoir fonctionné normalement tout au long du vol. L'équipage a respecté les procédures du QRH et des procédures d'utilisation normalisées de la compagnie.

Renseignements sur l'aéronef

Les dossiers indiquent que C-GJEN était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Bombardier Inc. avait construit l'aéronef en

cause, un DHC-8-402 (ou Q400), en 2016. Il s'agit d'un avion de ligne moyen-courrier à 2 turbopropulseurs capable de transporter 78 passagers à une vitesse de croisière d'environ 360 nœuds. En décembre 2017, environ 1242 avions Q400 avaient été livrés.

Tableau 1. Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	Bombardier Inc.
Type, modèle et immatriculation	DHC-8-402, Q400, C-GJEN
Année de construction	2016
Numéro de série	4536
Nombre total d'heures de vol cellule	3488 heures
Type de moteur (nombre de moteurs)	PW150A (2)
Masse maximale autorisée au décollage	2[illegible] kg

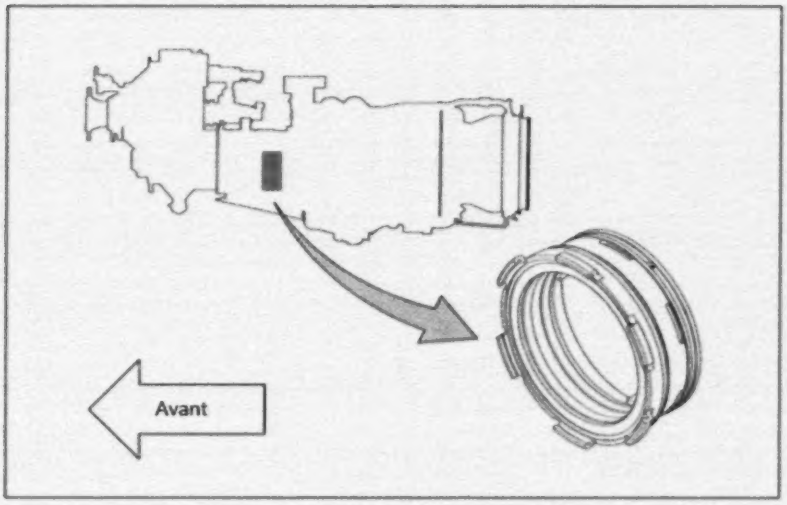
Démontage du moteur

L'aéronef est propulsé par 2 turbopropulseurs PW150A de Pratt & Whitney Canada (P&WC), qui fournissent également l'air de pressurisation de la cabine. Ce modèle de moteur est utilisé exclusivement sur les Q400 de Bombardier. Le moteur gauche de C-GJEN (numéro de série PCE-FA1210) avait été installé neuf le 30 juin 2016 lors de la construction de l'aéronef.

Au moment de l'événement, le 20 mars 2018, le moteur et la cellule avaient accumulé environ 3488 heures au total depuis leur mise en service.

Après l'événement, le moteur a été déposé de l'aéronef et envoyé à P&WC à Montréal (Québec) pour y être démonté et inspecté. Cette inspection a révélé qu'un ressort d'acier (rondelle ondulée) dans le joint carbone du roulement 2.5 s'était désintégré, compromettant ainsi l'efficacité du joint carbone. En raison de cette défectuosité, l'huile de turbine avait pu fuir par le joint carbone, se mélanger avec l'air compressé et pénétrer dans le circuit de pressurisation cabine. Le roulement 2.5 se trouve à l'extrémité avant du compresseur basse pression (figure 2). Par suite de défectuosités antérieures du joint carbone du roulement 2.5, P&WC avait publié le bulletin de service (SB) 35 342 le 6 octobre 2016. La révision 1 du SB avait été publiée le 24 janvier 2018.

Figure 2. Schéma du moteur PW150A montrant l'emplacement approximatif du joint carbone du roulement 2.5 (Source : Pratt & Whitney Canada, bulletin de service 35 342 R 1)



La version originale du SB recommandait la modification du joint carbone du roulement (numéro de pièce 3071831-01). Le bulletin révisé (SB 35342 R1) recommande aux exploitants de [traduction] « remplacer le joint du roulement 2.5 par un autre ayant une charge de ressort minimale accrue pour éviter le risque de rotation de la bague d'étanchéité air/huile[2]. » Le numéro de pièce du nouveau joint carbone du roulement est 3127372-01.

P&WC avait attribué au SB la catégorie d'urgence 6[3], ce qui signifie que les exploitants devaient s'y conformer « lorsque le sous-ensemble (modules, accessoires, composants, groupes de montage) est démonté et qu'on a accès à la pièce nécessaire[4]. »

La révision du moteur en cause dans l'événement à l'étude n'était pas prévue à court terme et le moteur n'avait jamais été déposé pour être réparé; par conséquent, les mesures recommandées dans le SB n'avaient pas été prises. Transports Canada n'avait émis aucune consigne de navigabilité à ce sujet.

P&WC a fait savoir qu'en mai 2018, le joint carbone amélioré du roulement recommandé dans le SB 35342 R1 avait été installé sur environ 35 % de la flotte. À ce jour, aucun exemplaire du nouveau modèle de joint carbone n'a présenté de défectuosité.

Mesures de prévention

Afin d'atténuer le risque pour les exploitants qui n'ont pas encore pris les mesures recommandées dans le SB 35342 R1, P&WC a mis au point une nouvelle technique d'analyse d'huile. Cette dernière permet de détecter les éléments et les alliages dans l'huile moteur et d'analyser la concentration et les caractéristiques des particules pour en déterminer la source.

---

2 Pratt & Whitney Canada, bulletin de service 35342 R1 (publié le 6 octobre 2016, révisé le 24 janvier 2018).

3 P&WC attribue des numéros de catégorie à ses bulletins de service, la catégorie 1 étant la plus urgente et la catégorie 8 la moins urgente. D'autres catégories que 1 à 8 sont attribuées aux bulletins publiés uniquement à titre informatif.

4 Pratt & Whitney Canada, « Codes de conformité », à http://www.pwc.ca/fr/service-et-soutien/codes-de-conformite (dernière consultation le 28 juin 2018).

Selon P&WC, cette technique est plus précise et offre une meilleure finesse que les techniques d'analyse des débris dans l'huile traditionnelles qu'on utilise pour surveiller l'état des composants de moteur en contact avec l'huile (p. ex., les roulements, les joints carbone de roulement, et les engrenages). L'entreprise a également annoncé qu'elle était parvenue à détecter et à identifier les substances produites par la détérioration d'un joint carbone du roulement 2.5 d'un moteur PW150A900 heures avant le remplacement obligatoire du joint pour éviter que de l'huile contamine l'air dans le compresseur et dans la cabine.

Le programme de technique d'analyse d'huile, qui était à la disposition des exploitants pour essai depuis 2016, est maintenant offert à tous les exploitants. À la suite de l'événement, WestJet Encore Ltd. a mis en œuvre le programme de technique d'analyse d'huile recommandé par P&WC pour sa flotte de Q400.

Résumé

Des incidents de contamination de l'air dans la cabine par de l'huile moteur se sont déjà produits par le passé sur des aéronefs propulsés par turbines et par turbopropulseurs. Le constructeur du moteur était au courant de la source de la fuite d'huile (le joint carbone du roulement 2.5), avait mis au point une procédure de réparation (installation d'un joint amélioré), et avait informé les exploitants de cette procédure (au moyen du SB 35342 R1). De plus, le constructeur du moteur avait mis à la disposition des exploitants qui n'avaient pas encore effectué la révision recommandée par le SB un programme de technique d'analyse d'huile permettant de détecter les défectuosités imminentes des joints.

L'équipage de l'aéronef a réagi correctement et rapidement pendant l'événement et a pu faire atterrir et évacuer l'aéronef sans blessures ni dommages. Les membres du personnel des services de la circulation aérienne et de l'aéroport ont eux aussi réagi sans délai, ce qui a contribué à ce dénouement heureux.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 4 juillet 2018. Il a été officiellement publié le 12 juillet 2018.

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2018

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18P0042

No de cat. TU3-10/18-0042F-PDF
ISBN 978-0-660-27120-0

Le présent rapport se trouve sur le site Web
du Bureau de la sécurité des transports du Canada
à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.